

**Method of flame monitoring for motor vehicle heater with a glow pin with two parallel glow coils**

Patent Number: DE19822140  
Publication date: 1999-08-12  
Inventor(s): HÄBBEL GEORG (DE)  
Applicant(s): WEBASTO THERMOSYSTEME GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19822140  
Application Number: DE19981022140 19980516  
Priority Number(s): DE19981022140 19980516  
IPC Classification: F23N5/14; B60H1/22; F23Q7/24  
EC Classification: F23N5/14B, F23Q7/00B, F23Q7/24  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The method involves evaluating the resistance of the glow pin during pauses in which no voltage is applied to the glow pin to detect a flame in a combustion chamber. The glow coils adopt a certain resistance value during the pauses depending on whether a flame is present or not. The energy fed to the glow pin at the start of a pause is reduced within a time interval greater than the interval in which the glow coils reach the resistance value. A glow coil break at the start of the pause is detected as a sudden increase in the resistance value within this larger time interval.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

**19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

**Patentschrift**  
**DE 198 22 140 C 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 23 N 5/14**  
B 60 H 1/22  
F 23 Q 7/24

21	Aktenzeichen:	198 22 140.1-43
22	Anmeldetag:	16. 5. 98
43	Offenlegungstag:	-
45	Veröffentlichungstag der Patenterteilung:	12. 8. 99

**DE 198 22 140 C 1**

**Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden**

**73 Patentinhaber:**  
**Webasto Thermosysteme GmbH, 82131 Stockdorf,**  
**DE**

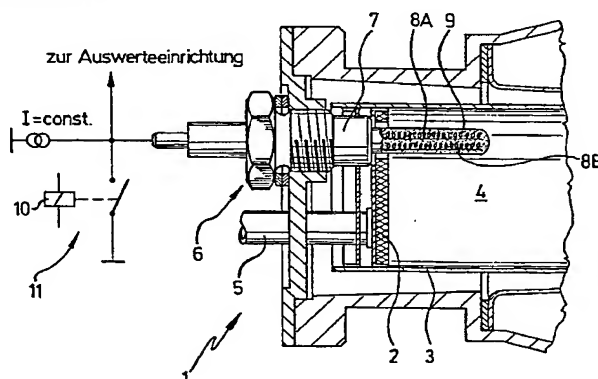
74 Vertreter:  
Wiese, G., Dipl.-Ing. (FH), Pat.-Anw., 82152 Planegg

⑦2 Erfinder:  
Happel, Georg, 82110 Germering, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 196 25 823 A1

54 Verfahren zur Flammüberwachung bei einem Fahrzeugheizgerät

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Flammüberwachung bei einem Fahrzeugheizgerät mit einem mit wenigstens zwei parallel geschalteten Glühwendeln (8A, 8B) ausgestatteten Glühstift (7), dessen Widerstandswert von einem Steuergerät in Glühpausen, in welchen am Glühstift (7) keine Versorgungsspannung anliegt, zur Erkennung einer Flamme in einer Brennkammer (4) ausgewertet wird, wobei die Glühwendeln (8A, 8B) in den Glühpausen einen vorbestimmten Widerstandswert innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls abhängig davon einnehmen, ob eine Flamme vorliegt oder nicht. Erfindungsgemäß wird zur sicheren Erfäßbarkeit eines Glühwendelbruchs die Versorgungsspannung zu Beginn der Glühpausen innerhalb eines Zeitintervalls zurückgefahren, das größer ist als das Zeitintervall, innerhalb von welchem die Glühwendeln (8A, 8B) ihren Widerstandswert erreichen, und daß ein Glühwendelbruch zu Glühpausenbeginn in Gestalt einer sprunghaften Erhöhung des Glühstift-Widerstandswerts innerhalb dieses vergrößerten Zeitintervalls ermittelt wird.



**DE 198 22 140 C 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Flammüberwachung bei einem Fahrzeugheizgerät mit einem mit wenigstens zwei parallel geschalteten Glühwendeln ausgestatteten Glühstift, dessen Widerstandswert von einem Steuergerät in Glühphasen, in welchen am Glühstift keine Versorgungsspannung anliegt, zur Erkennung einer Flamme in einer Brennkammer ausgewertet wird, wobei die Glühwendeln in den Glühphasen einen vorbestimmten Kaltwiderstandswert innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls abhängig davon einnehmen, ob eine Flamme vorliegt oder nicht.

Ein Verfahren dieser Art ist aus der DE 196 25 823 A1 bekannt. Dieser Glühstift wird als Flammwächter genutzt, indem nach Ende jeder Glühphase der elektrische Widerstand des Glühstifts auf Flambildung ausgewertet wird. Demnach wird insbesondere in der Glühphase der Widerstandswert des Glühstifts ermittelt und aus diesem auf Brennen einer Flamme oder Nichtvorliegen einer Flamme erkannt. Problematisch ist dabei, wie in dieser Druckschrift ausgeführt, daß in dem Fall, daß unmittelbar zu Beginn der Glühphase eine der Glühwendeln des Glühstifts bricht, dieser Bruch nicht mit Sicherheit erkannt werden kann, da zwischen einer Widerstandsänderung aufgrund von Flammeinwirkung und aufgrund des Bruchs eines der Glühwendeln nicht unterschieden werden kann. Um diese Problematik in Griff zu bekommen, ist in dieser Druckschrift vorgeschlagen, den am Glühstift gemessenen Widerstand zyklisch mit einem Vergleichswert zu vergleichen, der sich mittels einer Bewertungsroutine aus einem während eines vorhergehenden Meßzyklus ermittelten Widerstandswerts ergibt.

Eine weitere Möglichkeit, zwischen einem Glühwendelbruch zu Glühphasenbeginn und Erlöschen der Flamme zu unterscheiden, besteht darin, die Temperaturerhöhung des Kühlmittels für das Fahrzeugheizgerät innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters auszuwerten. Die Temperaturerfassung des Kühlmittels ist jedoch ungenau und führt in der Praxis häufig zu einem fälschlichen Schluß auf Erlöschen der Flamme.

Angesichts dieses Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Flammüberwachung bei einem Fahrzeugheizgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, das mit einfachen Mitteln eine zuverlässige Unterscheidung zwischen Glühwendelbruch bei Glühphasenbeginn und Erlöschen der Flamme gewährleistet.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Demnach wird mit anderen Worten vorgeschlagen, die Bestromung des Glühstifts bei Ende der Glühphase nicht abrupt zu beenden, sondern die Spannungsversorgung allmählich innerhalb eines Zeitintervalls zurückzunehmen, das größer ist als das Zeitintervall, innerhalb welchem der Kaltwiderstandswert bei schlagartigem Abschalten der Spannungsversorgung herkömmlicherweise erreicht wird. Auf diese Weise wird der Glühphasenbeginn gewissermaßen zeitlich gespreizt, und zwar unter genau definierten Bedingungen, die durch den Kurvenverlauf der abnehmenden Versorgungsspannung festgelegt sind. In diesem gespreizten Zeitbereich bzw. Zeitintervall kann der Bruch einer Glühwendel in Gestalt einer schlagartigen Widerstandserhöhung problemlos erfaßt und ausgewertet werden.

Vorteilhafterweise wird die Versorgungsspannung zu Glühphasenbeginn kontinuierlich zurückgefahren. Alternativ kann ein gestuftes Zurückfahren der Versorgungsspannung vorgesehen sein. Besonders bevorzugt erfolgt das Rückfahren der Versorgungsspannung in Gestalt einer abfal-

lenden Rampe. Typischerweise beträgt das auf Glühwendelbruch überwachte Zeitintervall etwa 15 sec.

Um die Energiebilanz aufgrund eines allmählichen Zurückfahrens der Versorgungsspannung nicht negativ zu beeinflussen, wird erfindungsgemäß der Zeitpunkt des allmählichen Zurückfahrens der Versorgungsspannung und damit der Glühphasenbeginn vorverlegt im Vergleich zum Stand der Technik, bei dem eine schlagartige Abschaltung der Versorgungsspannung bei Glühphasenbeginn erfolgt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Brennerkopfes eines Fahrzeugheizgeräts,

Fig. 2 einen Verlauf des zum Glühstift korrespondierenden Widerstandes beim Aufheizen und Abkühlen der Glüh-einrichtung gemäß dem Stand der Technik, und

Fig. 3A bis 3C eine ähnliche Darstellung wie Fig. 2, wobei Fig. 3A dem Stand der Technik gemäß Fig. 2 entspricht, und wobei Fig. 3B und 3C das erfindungsgemäße Verfahren verdeutlichen, wobei in Fig. 3C der Fall eines Glühwendelbruchs dargestellt ist.

Der in Fig. 1 dargestellte Ausschnitt eines Fahrzeugheizgeräts zeigt lediglich den Kopf eines in diesem enthaltenen Brenners. Dieser weist an einer Stirnseite eines eine Brennkammer 4 umschließenden Brennrohres 3 einen saugfähigen Körper 2 auf, dem flüssiger Brennstoff durch eine Brennstoffzuleitung 5 zugeführt wird.

Eine insgesamt mit 6 bezeichnete Zündeinrichtung weist einen stabförmigen Glühstift 7 auf, der im Ausführungsbeispiel achsparallel zur Längsmittelnachse der Brennkammer 4 angeordnet ist, jedoch auch parallel zur Haupterstreckungsrichtung des saugfähigen Körpers 2 vor oder hinter diesem angeordnet sein kann.

Der Glühstift 7 ist in den in die Brennkammer 4 hineinragenden Teil als Keramikglühstift gebildet, wobei in eine Keramikmasse 9 mehrere als Glühwendeln 8A und 8B fungierende mäanderrförmig gedruckte Schaltungen untergebracht sind. Die Glühwendeln 8A, 8B weisen in Verbindung mit dem umgebenden Keramikmaterial eine PTC-Charakteristik auf, d. h. bei steigender Temperatur wird ein erhöhter Widerstandswert an den Glühwendeldrähten gemessen. Die Zündeinrichtung 6 dient nicht nur zur Verdampfung und Entzündung des im saugfähigen Körper 2 befindlichen flüssigen Brennstoffs in der Startphase des Heizgeräts, sondern auch zur Überwachung des Startvorgangs und gegebenenfalls zur kontinuierlichen Überwachung des Heizgerätebetriebs.

Hierzu ist an die Zündeinrichtung 6 eine Konstantstromquelle angeschlossen, die über eine Ansteuerschaltung 11 mit einem Glühaktrelais 10 oder einer entsprechenden äquivalenten elektronischen Ausführungsform, wie etwa einem Feldeffekttransistor, einen Meßstrom zyklisch getaktet in Glühphasen an die Glühwendeln 8A, 8B anlegt. Es werden somit unterschiedliche Leistungen zum Aufheizen der Glühwendeln und für den eigentlichen Meßvorgang zum Ermitteln eines die Temperatur der Glüh-einrichtung charakterisierenden Widerstandswerts verwendet. Die Ansteuerschaltung und die Konstantstromquelle sind in einem Meßpfad mit einem nicht dargestellten Steuergerät des Heizgeräts verbunden, welches als Auswerteeinrichtung fungiert.

In Fig. 2 sind über die Zeitachse t charakteristische Widerstandswerte R aufgetragen, welche zu bestimmten Temperaturen T korrespondieren. Mit  $R_G$  ist ein Glühwiderstand bezeichnet, den die Glüh-einrichtung annimmt, wenn sie beim Startvorgang für eine Zeitdauer mit voller Leistung betrieben wird. Zu einem Zeitpunkt  $t_1$  wird dabei der Widerstand  $R_G$  gemessen. Ein folgendes Intervall zwischen den Zeitpunkten  $t_1$  und  $t_2$  ist in Fig. 2 verkürzt dargestellt. In die-

sem Zeitraum wird üblicherweise die Leistung der Glühheizung auf einem konstanten oder leicht variierenden Niveau gehalten, so daß für die jeweiligen Startbedingungen eine adäquate Glühleistung bereitgestellt wird.

Nach Ablauf einer bestimmten Zeitdauer, bei welcher üblicherweise beim Starten ein Zünden einer Flamme in der Brennkammer 4 stattgefunden hat, wird der Glühstift 7 herkömmlicherweise schlagartig abgeschaltet, und die Glühwendeln 8A und 8B kühlen bei einer nicht vorhandenen Flamme entsprechend einer mit B bezeichneten, strichpunktierter gezeichneten Kurve auf ein Niveau eines Widerstands  $R_K$  ab, welches dem Abkühlwiderstand entspricht. Bei Ausbildung einer Flamme erfolgt hingegen eine Absenkung des gemessenen Widerstands gemäß der Kurve C auf einen Wert  $R_F$ , der dem Flammwiderstand des Glühstiftes 7 bei zwei intakten Glühwendeln 8A, 8B entspricht. Sollte hingegen bei einem schlagartigen Abschalten der Stromzufuhr bzw. Spannungsversorgung des Glühstiftes 7 mit zwei parallel geschalteten Glühwendeln 8A und 8B eine der beiden Glühwendeln 8A oder 8B durchbrennen, würde der an der Glühstift 7 gemessene Widerstand nicht dem Wert  $R_K$  entsprechen, sondern entsprechend der darüberliegenden Kurve C einen Widerstandswert  $R_F$  annehmen, der bei zwei gleichen Glühwendeln etwa doppelt so hoch liegt wie der Widerstand  $R_K$ . Bei einem defekten Glühstift 7, bei welchem nur eine der Glühwendeln 8A oder 8B intakt ist, würde deshalb bei einem Zustand, in welchem die Flamme erloschen ist, statt dem Niveau der Kurve  $R_B$  zu einem Zeitpunkt  $t_3$  ein Zustand signalisiert, welcher der Kurve C und somit dem Widerstandsniveau  $R_F$  entspräche, daß im Normalfall das Vorhandensein einer Flamme signalisiert.

Um diese beim Stand der Technik auftretende Problematik zu überwinden, sieht die Erfindung kein schlagartiges Abschalten der Stromversorgung des Glühstiftes 7 vor, sondern ein allmähliches Rückfahren der dem Glühstift 7 zugeführten Energie innerhalb eines Zeitintervalls, das größer ist als das Zeitintervall, innerhalb welchem bei schlagartigem Abschalten der Strom- bzw. Spannungsversorgung ein vorbestimmter Kaltwiderstand der Glühwendeln 8A, 8B erreicht wird. Dieser Sachverhalt wird anhand Fig. 3A bis 3B im Vergleich zum Stand der Technik erläutert.

In Fig. 3A ist der Verlauf der Kurve C dargestellt, bei dem eine der beiden Glühwendeln 8A oder 8B durchgebrannt ist, wobei dieser Vorgang zu Beginn der Glühpause stattfindet, wie durch die strichlierte Linie in Fig. 3A gezeigt, nämlich zum Zeitpunkt  $t_4$ . Der Auswerteeinrichtung würde somit fälschlicherweise das Vorhandensein einer Flamme signalisiert. Wie vorstehend erläutert, vermag die Auswerteschaltung diesen Störfall nicht von dem Fall zu unterscheiden, daß die Flamme erloschen ist. Um eine zuverlässige Unterscheidung dieses Störfalles vom Regelfall einer erloschenen Flamme vornehmen zu können, wird erfindungsgemäß die Stromzufuhr zum Glühstift 7 bzw. dessen Spannungsversorgung nicht schlagartig abgeschaltet, sondern die Spannungsversorgung bzw. Stromversorgung wird innerhalb eines Zeitintervalls  $t_5-t_6$  zurückgeregelt. Mit anderen Worten wird die Versorgungsspannung allmählich zurückgefahren, wobei diesem allmählichen Zurückfahren der Versorgungsspannung z. B. ein kontinuierlicher rampenförmiger oder in sehr feinen Stufen erfolgender Kurvenverlauf des Glühstift-Widerstands entspricht, wie in Fig. 3B mit D bezeichnet. Fig. 3B zeigt den Fall, daß beide Wendeln 8A, 8B des Glühstiftes 7 funktionsfähig sind und die Flamme brennt.

Fig. 3C zeigt den Fall des Bruchs einer Glühwende 8A oder 8B des Glühstiftes 7, wobei in diesem Fall ausgehend von der Darstellung von Fig. 3B eine sprunghafte Erhöhung des Glühstiftwiderstands auftritt, der von der Auswerteein-

richtung problemlos erkannt und einem Störfall zugeordnet werden kann. Dem rampenartigen Kurventeil D von Fig. 3B entspricht damit in Fig. 3C bei einem Glühwendelbruch der Kurvenverlauf E, der aus dem Kurvenverlauf D dadurch hervorgeht, daß dem rampenförmigen Kurventeil D zu einem beliebigen Zeitpunkt  $t_4$  des Glühwendelbruchs ein nahezu nadelförmiger Impuls aufgeprägt ist, der eine im wesentlichen vertikal verlaufende Einstiegsflanke und eine E-funktionsförmig abfallende Flanke umfaßt. Damit unterscheidet sich bezüglich des zeitlichen Verlaufs der Störfall eines Glühwendelbruchs deutlich vom Fall des Erlöschens der Flamme.

Wie aus Fig. 3B und 3C hervorgeht, ist der Glühpausenbeginn gegenüber dem Stand der Technik, der in Fig. 3A dargestellt ist, auf den Zeitpunkt  $t_5$  vorgezogen, so daß trotz flacheren Abfalls der Widerstandskurve des Glühstiftes 7 dessen Flammwiderstandswert  $R_F$  in etwa zum gleichen Zeitpunkt  $t_6$  erreicht wie beim Stand der Technik. Durch diese Maßnahme wird außerdem erreicht, daß der Energieverbrauch bei der erfindungsgemäßen Maßnahme eines allmählichen Zurückfahrens der Spannungsversorgung im wesentlichen demjenigen entspricht beim Stand der Technik, bei welchem die Spannungsversorgung schlagartig, jedoch zu einem späteren Zeitpunkt, abgeschaltet wird.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Brennerkopf
- 2 saugfähiger Körper
- 3 Brennrohr
- 4 Brennkammer
- 5 Brennstoffzuleitung
- 6 Zündeinrichtung
- 7 Glühstift
- 8A Glühwende
- 8B Glühwende
- 9 Keramikmasse
- 10 Glühstiftrelais
- 11 Ansteuerschaltung

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Flammüberwachung bei einem Fahrzeugheizgerät mit einem mit wenigstens zwei parallel geschalteten Glühwendeln (8A, 8B) ausgestatteten Glühstift (7), dessen Widerstandswert von einem Steuergerät in Glühpausen, in welchen am Glühstift (7) keine Versorgungsspannung (U) anliegt, zur Erkennung einer Flamme in einer Brennkammer (4) ausgewertet wird, wobei die Glühwendeln (8A, 8B) in den Glühpausen einen vorbestimmten Widerstandswert ( $R_F$ ) innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls abhängig davon einnehmen, ob eine Flamme vorliegt oder nicht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Glühstift (7) zugeführte Energie zu Beginn der Glühpausen innerhalb eines Zeitintervalls ( $t_5-t_6$ ) zurückgefahren wird, das größer ist als das Zeitintervall ( $t_4-t_6$ ), innerhalb dessen die Glühwendeln (8A, 8B) den Widerstandswert  $R_F$  erreichen, und daß ein Glühwendelbruch zu Glühpausenbeginn in Gestalt einer sprunghaften Erhöhung des Glühstift-Widerstandswerts innerhalb dieses vergrößerten Zeitintervalls ( $t_5-t_6$ ) ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsspannung (U) im Zeitintervall ( $t_5-t_6$ ) kontinuierlich zurückgefahren wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsspannung (U) im Zeitin-

tervall ( $t_5-t_6$ ) gestuft zurückgefahren wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsspannung (U) im Zeitintervall ( $t_5-t_6$ ) rampenförmig zurückgefahren wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das auf Glühwendelbruch überwachte Zeitintervall ( $t_5-t_6$ ) etwa 15 sec beträgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Glühpausenbeginn im Vergleich zum Fall eines schlagartigen Abschaltens der Versorgungsspannung zu Glühpausenbeginn vorverlegt ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

